

**METHOD AND APPARATUS FOR ELECTRODEPOSITION OF HOMOGENOUS THICK META
LAYER TO SUBSTRATE SURFACE**

Patent number: JP59177388
Publication date: 1984-10-08
Inventor: BERUNARUDASU SEODORASU FUAN DE; FUSUTAAFU
HERUMAN ANTONIUSU FU
Applicant: PHILIPS NV
Classification:
- **International:** C25D1/10; G11B7/26; G11B9/06; G11B11/00
- **European:** C25D1/10; C25D17/00
Application number: JP19840046976 19840312
Priority number(s): NL19830000916 19830314

Also published as:

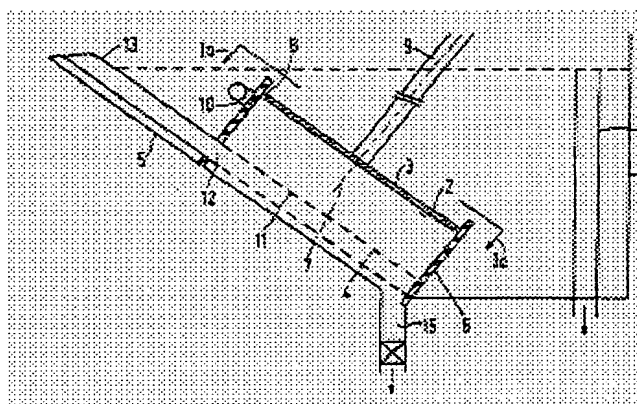
US4507180 (A)
NL8300916 (A)
GB2136449 (A)
FR2542765 (A)
DE3408897 (A)

[Report a data error here](#)

Abstract not available for JP59177388

Abstract of corresponding document: **US4507180**

The invention relates to a method for the electrodeposition of a homogeneously thick metal layer on the surface of a substantially flat cathode in which a screening member is placed in the electrolyte bath between the planes of the anode and the cathode. In order to improve the homogeneity of the thickness of the metal layer, which is desired, for example, in the manufacture of information carriers, a cylindrical screening member is used which is placed at a short distance from the cathode.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

⑬ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭59—177388

⑤ Int. Cl.³
C 25 D 1/10
G 11 B 7/26
9/06
11/00

識別記号

庁内整理番号
7325—4K
8421—5D
A 7426—5D

⑬ 公開 昭和59年(1984)10月8日

発明の数 2
審査請求 未請求

(全 6 頁)

⑭ 基板表面に均質に厚い金属層を電気堆積する
方法とその装置

⑯ 特 願 昭59—46976

⑰ 出 願 昭59(1984)3月12日

優先権主張 ⑱ 1983年3月14日 ⑲ オランダ
(NL) ⑳ 8300916

㉑ 発 明 者 ペルナルダス・セオドラス・フ
アン・デル・ウエルフ
オランダ国アインドーフエン・
パヘラーン20アー

㉒ 発 明 者 フスターフ・ヘルマン・アント

ニウス・ファン・デル・ホール
ン

オランダ国5621ペーアー・アイ
ンドーフエン・フルーネヴァウ
ツウエツハ1

㉓ 出 願 人 エヌ・ペー・フィリップス・フ
ルーイランペンファブリケン
オランダ国5621ペーアー・アイ
ンドーフエン・フルーネヴァウ
ツウエツハ1

㉔ 代 理 人 弁理士 杉村暁秀 外1名

明 細 書

1. 発明の名称 基板表面に均質に厚い金属層を
電気堆積する方法とその装置

2. 特許請求の範囲

1. 陽極と陰極としての基板とが電解液浴中で
互に対向して配設され、スクリーン部材が
陽極面と陰極面との間に存在する略々平らな
基板表面に均質に厚い金属層を電気堆積する
方法において、

中心軸線が陰極に垂直でありさらにスロツ
ト形状開口が陰極とスクリーン部材との間で
むき出しにされるように設けられた円筒形を
有する電気絶縁材料のスクリーン部材が用い
られ、前記スロツト形状開口の大きさ寸法が
スクリーン部材の開口の大きさと比較して小
さいことを特徴とする基板表面に均質に厚い
金属層を電気堆積する方法。

2. 陰極を取り囲む一方、スロツト形状開口を
むき出しにしているスクリーン部材が用い
られることを特徴とする特許請求の範囲第1項

記載の方法。

1. 開口面積が陰極面積より小さいスクリー
ン部材が用いられ、かつ陰極がこのスクリー
ン部材の開口を遮蔽する一方、スロツト形状開
口をむき出しにしていることを特徴とする特
許請求の範囲第1項記載の方法。

2. 堆積が起こる円形ディスク表面に垂直の中
心軸線の周りに電解液浴中で回転される円形
ディスクの形状を有する陰極が用いられるこ
とを特徴とする特許請求の範囲第1項ないし
第3項いずれかの記載の方法。

3. 陽極に垂直でありかつ陽極を完全に取り囲
むスクリーン部材が選ばれることを特徴とす
る特許請求の範囲第1項ないし第4項いずれ
かの記載の方法。

4. 円筒表面が、陰極と、出口としてのスクリ
ーン部との間のスロツト形状開口への電解液
の流れのための入口を具えるスクリーン部材
が用いられることを特徴とする特許請求の範
囲第1項ないし第5項いずれかの記載の方法。

7. 陰極上に堆積されなければならない金属が存在する中空の空間から成る陽極が用いられ、前記空間が、入口を通してスクリーン部材の中に導入される電解液が一部浪費される開口を具え、さらに前記空間が、この空間中の金属が再補充されるスクリーン部材の開口の領域において開口を具えることを特徴とする特許請求の範囲第5項記載の方法。
8. 陰極表面には、電気堆積されるべき金属層の厚さよりも小さい2〜8桁(次数)の大きさの厚さを有する輪郭(外側面)を設けることと、この金属層が陰極から分離されていることとを特徴とする特許請求の範囲第1項ないし第7項いずれかの記載の方法。
9. 陽極と陰極としての基板とが電解液中に互いに対向して配置されスクリーン部材が陽極と陰極との間に存在する略々平らな基板表面上に均質に厚い金属層を電気堆積する装置において、スクリーン部材が、少なくともその表面に

において電気絶縁材料から成り、軸線が陰極に垂直でありかつスロット溝状開口が陰極とスクリーン部材との間でむき出しにされるように設けられた円筒形を有し、スロット溝状開口の大きさ寸法が、スクリーン部材の開口の大きさと比較して小さいことを特徴とする基板表面に均質に厚い金属層を電気堆積する装置。

8. 発明の詳細な説明

本発明は、陽極と陰極としての基板とが電解液中で互いに対向して配置され、スクリーン部材が陽極と陰極との両面間に存在する略々平らな基板表面に均質に厚い金属層を電気堆積する方法に関するものである。

略々平らな基板とは、ここでは、その側面(縦断面)及びでこぼこ性つまりでこぼこの程度がその表面の大きさ寸法と比較して小さい表面を有する基板を意味するものと理解すべきである。

陽極と陰極との間のスクリーン部材の目的は、得ようとする金属層の厚さの均質性つまり均一性

を促進することである。

スクリーン部材がなければ陰極及び陽極の周囲の近くの電解液中の電界ラインつまり電気力線の歪曲のため、陰極の周囲における電気力線の集中が起これ、その結果陰極の周囲において形成されるべき層が陰極の中央におけるものより厚くなる。

スクリーン部材によつて、陰極表面全体にわたつて電気力線をさらに均一に分布させ、かくして均質に厚い金属層を得ようと努力されている。

そのような既知のスクリーン部材(例えば、欧州特許出願第58640号参照)は、陰極及び陽極間に平行に電解液中に収納される開口を設けた平板から成る。この平板は陽極の近くに収納される。通常の平板は、電気絶縁材料から成り、厚さに関してできるだけ均一な金属層が堆積されるような形状の少なくとも1個の開口を有する。

しかしながら、実際には、それにも拘らず、金属層の厚さの所望の公差つまり許容誤差がしばしば得られないことが見出された。

本発明による方法の目的の一つは、スクリーン部材の形状をなお可成り改良できるという認識を基礎にして前記の事情を改善することである。

それ故冒頭の段落に記載される方法は、本発明によれば、中心軸線が陰極に垂直である円筒形を有しさらにスロット溝状開口が陰極とスクリーン部材との間でむき出しにされるように設けられた電気絶縁材料のスクリーン部材が用いられ、前記スロット溝状開口の大きさ寸法が、スクリーン部材の開口の大きさと比較して小さいことを特徴とする。

そのようなスクリーン部材を用いるときびしい公差の要求を満足させる均質に厚い金属層が得られることが見出された。

このスクリーン部材の開口と比較して小さいスロット溝状開口が用いられると、堆積する金属層の厚さの均一性が、用いられる電流密度、温度、電解液浴の組成にほんの極く僅かしか依存しない。

好ましくは、陰極を取り囲む一方、スロット溝状開口をむき出しにしたままのスクリーン部材が

用いられる。この結果、基板の表面を完全に覆うことができる。

しかしながら、これに代わつては、陰極の面積よりも小さい開口の面積のスクリーン部材を用いることができる。好ましくは陰極がこのスクリーン部材の開口を遮蔽する一方、スロット状開口をむき出しにするように処理される。

堆積層の均一性に関し最適の結果は、堆積が生じる円板表面に垂直の中心軸線の周りに電解液浴中で回転させる円板形の陰極を用いると得られる。好ましくは、陽極に垂直でありかつ陽極を完全に取り囲むスクリーン部材が選ばれる。

この結果、電解液浴の非常に良好なはたらきを可能にする多くの手段が可能になる。例えば、好ましくは、円筒表面が、陰極とスクリーン部材との間のスロット状開口への電解液の流れのための入口を具えるスクリーン部材が出口として用いられる。

このスクリーン部材において、陰極表面における電解液の良好な更新回復を達成することができ

る。

又、堆積物の層の均質の厚さを得るためには、電解室中の液流が均質、すなわち、均質に乱流（又は混流）であるか又は均質に層流でなければならないのは明らかである。例えば、電解質液体の横向きの注入が非常に好都合な結果になつた。

好ましくは、陰極上に堆積しなければならない金属が存在する中空の空間から成る陽極が用いられる。前記の空間は開口を具え、該開口を経てスクリーン部材における入口を通して導入される電解液が排出される。この結果、陽極の区域において生成される堆積物によつて電解液浴が汚染されるのを防止する。前記空間はさらにスクリーン部材における開口の区域において開口を具え、前記のスクリーン部材における開口においてはスクリーン部材が陽極を取り囲みかつ前記の最後に記述した開口すなわちスクリーン部材における開口を経て前記空間の金属が再補給される。この結果、電解液浴の連続運転（操作）が簡単に可能になる。

原則としてスクリーン部材と陰極との間のスロ

ット状開口の大きさ寸法は、できるだけ小さくするが、しかし実際上の理由のためmmの大きさの程度（次級）であり、例えば、5mmである。

本発明に従う方法によつて堆積された金属層は、用いた陰極（蒸板）と共同して用いられる。そのような場合に、この層と基板との間の良好な接着が要請される。

この金属層を別々に用いることも又可能であり、その理由は本発明による方法によつて十分な厚さをもつたよく取り扱うことのできる層を得ることができるからである。

この金属層は、例えば、 $0.2 \sim 0.8 \mu\text{m}$ の厚さを有する詳細に陰極を描かれた陰極上に堆積される。金属層の厚さが2、3百 μm （200 μm 、300 μm ）になると、最終的に金属層表面にもはや前記の細部（粗密図）が生じなくなり、側面（縦断面）に關しての金属層の厚さが1 μm よりも小さい公差を満足させるだろう。それ故そのような場合、好ましくは、陰極の断面の厚さを、電気堆積させるべき金属層の厚さよりも2、3桁（次級）小さい大

きさにする。

例えば、 $0.2 \sim 0.8 \mu\text{m}$ の厚さのフォトラツカー層を有するガラス板を用い、これに写真機によつてパターンを設け、このガラス板上に金属、例えば、銀の層を蒸気堆積させることによつて、陰極から分離された金属層が得られる。しかし、2、8百（100） μm の厚さのニッケル層が、本発明方法によつて銀層上に堆積され、この銀層を伴なつたニッケル層をガラス板及びラツカー層から分離することができる。

基板（陰極）から分離される金属層は、好ましくは情報担体の製造に用いられ、さらに、そのような情報担体用のモールド円板のためのマトリックスにも、又そのような金属層族の製造のためのそのあとの電気堆積処理工程にも、どちらにも用いられる。

本発明は又1 μm よりも小さい厚み公差を有する金属層を具える情報担体の製造用マトリックスに關する。

本発明は又、陽極と陰極としての蒸板とが電解

液中に互いに対向して配置されスクリーン部材が陽極と陰極との間に存在する略々平らな基板表面上に均質に厚い金属層を電気堆積する装置に関するものである。

本発明によればスクリーン部材は、少なくともその表面において電気絶縁材料から成り、その軸線が陰極に垂直でありかつスロット溝状開口が陰極とスクリーン部材との間にむき出しにされるように設けられた円筒形を有し、スロット溝状開口の大きさ寸法がスクリーン部材の開口の大きさと比較して小さい。

以下本発明を添付図面と実施例とについてさらに詳細に説明する。

これらの図面は、陽極4と陰極8としての基板とが電解液浴5中で互いに対向して配置され、スクリーン部材6が陽極4と陰極8との間に存在する略々平らな基板8の表面2に均質に厚い金属層1を電気堆積する方法を示す。

本発明によれば、電気絶縁材料のスクリーン部材6が用いられ、このスクリーン部材6は中心軸

線7が陰極8に垂直でありかつさらにスロット溝状開口8が陰極8とスクリーン部材6との間にむき出しにされるように設けられた円筒形を有し、このスロット溝状開口8の大きさ寸法がスクリーン部材6の開口と比較して小さい。

この方法においては、陰極8を取り囲む一方、スロット溝状開口8がむき出しにされたスクリーン部材6が用いられるか、又は開口面積が陰極8の面積よりも小さく(第2図を見よ)かつ陰極8がスクリーン部材6の開口を遮断する一方、スロット溝状開口8をむき出しのままにしたスクリーン部材が用いられる。

その開口が円形であるスクリーン部材6はしばしば用いられ、陰極8は堆積が起こる円板表面2に垂直の中心軸線9の周りに電解液浴中で回転される円板の形状にて用いられる。

このスクリーン部材6はさらに、陽極4に垂直になりかつ陽極4を完全に取り囲むように選ばれ、このスクリーン部材6の内筒表面は、陰極8と出口としてのスクリーン部材6との間のスロッ

ト溝状開口に対する電解液の流れのための入口10を有する。

好ましくは、陰極8上に堆積されなければならない金属が存在する中空の空間から成る陽極4が用いられる。前記の空間は、例えば、ガーゼ(金網)状の開口11を具え、該開口11を経て、入口10からスクリーン部材6の中に導入された電解液が一部浪費される。この空間はさらに、これが陽極4を取り囲むスクリーン部材6の開口12の領域において開口を具え、前記のスクリーン部材6の開口12及び、例えば、充填パイプ18を経て、この空間における金属が再補充される。

スクリーン部材6と陰極8との間の開口は、例えば、5 mmである。陰極8の表面2には、電気堆積されるべき金属層1の厚さよりも小さい大きさの2~8桁(次数)の厚さを有する側面(すなわち縦断面)を設ける。この金属層1は又陰極8から分離される。

この金属層1をビデオ又はオーディオ情報担体の製造に用いる場合には、この金属層1の製造の

ため本発明により次の如く処理される。

直径35.6 cm及び厚さ8 mmを有するガラス板16には、厚さ0.12 μm を有する陽性(ポジ)のフォトラツカー層17(例えばシツブレイ A Z 1850(商品名))を設ける。この情報担体のため要求される開口18のパターンが、通常の方法でこのフォトラツカー層17に写真根により設けられる。

これらの開口は0.5~2 μm の長さ、0.4 μm の幅とを有し、円板上に同心のトラックを形成し、これらのトラック間のピッチは1.6~2.0 μm である。0.08~0.1 μm の厚さの銀の層17が、通常の方法にてフォトラツカー17上に蒸着される。ガラス板16、フォトラツカー層17及び銀層19の組立が陰極8を構成する。

この陰極8は、445 g/lの硫酸アミン酸ニッケル、85 g/lの硼酸、15 g/lの塩化ニッケル水和物($\text{NiO} \cdot 6\text{H}_2\text{O}$)の水溶液から成り、 $\text{pH} = 4.0$ を有し、さらに堆積中50℃に保たれる電解液を入れた浴5中に配置される。任意に、

5~125 ㎖/ℓ の 2-ブタン 1,4-ジオールがこの浴に添加される。これは形成されるべき金属層の粗さの減少に好都合な影響を及ぼす。電解液は、入口 10、スロット形状開口 8 及びガーゼ状開口 11 を経由して循環する。出口 14 及び 15 から出て行く電解液が合体され、任意に通常の浄化装置を経由して入口 10 へ供給される。

陰極は堆積中は 60 rpm の速度で回転される。

図 4 は、例えば、ニッケル顆粒を充填したチャンスの通常のカスケードから成る。

スクリーン部材は、8.6 cm の内径を有する高さ 1.0 cm のポリエチレンの円筒である。そのとき陰極への距離は 2 mm である。

この層 1 の堆積は、例えば、低い電流密度で出発し、この電流密度は徐々に増加され、例えば、2 分間は 0.5 A、すなわち、 1.0 dm^2 の面積につき 0.5 A、つまり 0.05 A/dm^2 、次いで 5 分間は 1 A にて、次の 5 分間は 10 A にて、次の 5 分間は 20 A にて、さらに $800 \mu\text{m}$ の層の厚さに到達するまで 80 A において残りの時間をかける。±2

本発明方法によつて得られる金属層を又、一族の金属層の製造用に用いることもでき、この金属層は陰極として用いられる。

この方法では、この金属層には例えば、アルミニウム支持板上にその平らな側面を設けかつスクリーン部材に面するその輪郭を描いた側面を設ける。形成されるべき新鮮なニッケル層を付けた非常に薄い分離層、すなわちそれにもかかわらず陰極への電流通過を防止しない分離層を得るためには、ニッケルが堆積される前に陰極のニッケル表面は、20℃において 1 分間重クロム酸カリウムで処理することによつて、いわゆるパッシベーション（受動化）される。 1.4 A/dm^2 の電流密度によつて約 1.8 時間に $800 \mu\text{m}$ の第 2 のニッケル層が第 1 のニッケル層と同様にして得られることが見出された。この分離層により、2 つのニッケル層を互いに容易に分離することができる。

本発明が記載される例に制限されずして多くの変形が当業者にとつて可能であることは明らかである。

μm の公差が見出される。この金属層は銀層 19 といつしよに通常の方法にてそれらの基板から持ち上げられ、つまり取り除くことができ、最後の成長側面は略々平らでありかつ最初の成長側面はフォトランカー層 17 の側面（輪郭）のネガ（陰画）を示す。

この金属層はビデオ又はオーディオディスクのための射出成形担体用マトリックスの輪郭を描いた側面と共に用いられる。

この金属層は又、例えば、この金属層の描かれた輪郭側面上に液体ランカー層と基板とを通常の方法で設け、次いで紫外放射により前記ランカー層を硬化させ、その結果、ランカー層と基板組立からこの金属層を分離した後、この金属層のネガの輪郭を有するランカー層を得ることによつて、前記の情報担体の他の形成方法においても用いられる。

通常の方法で前記ディスク用金属層を設けた担体を、射出成形とランカー層の硬化との両方によつて得ることができる。

ニッケル層の代わりに、例えば、銅層が、例えば、硫酸銅-硫酸浴によつて堆積される。

スクリーン部材の陰極は、用いるべき金属層の最終の形を持つ必要がない。所望の大きさ寸法の一部の層を、通常の加工処理方法によつて堆積した金属層から製造することができる。

本発明方法は又、例えば、（音楽）レコードプレス用マトリックスの製造にも用いられる。

陰極の輪郭（側面）と、この金属層の厚さとは又、この輪郭の細部が金属層の最終表面に生じるように選ばれる。均質の厚さを有するとぎれた金属層でさえ、本発明方法により堆積させることができる。

スクリーン部材は完全に絶縁材料から成るが、又、絶縁材料層で被覆された導電コアを具える。

本発明による装置の作動を簡単にするため、スクリーン部材は、例えば、作動状態において、互いに接近し及び／又は互いに重なり合つて接合され、いづしよに円筒を構成する 2 つの部分から組立てられる。

以上要するに、本発明は、スクリーン部材を電解液浴中の陰極面と陰極面との間に配置する略々平らな陰極表面に均一に厚い金属層を電気堆積する方法に関するものである。例えば、情報担体の製造において要求される金属層の厚さの均一性を改良するため、陰極から短かい距離に配置される円筒状スクリーン部材が用いられる。

なお、本発明の実施に当つては以下の諸項を実施上の条件とすることができる。

- (1) 特許請求の範囲第8項に記載する方法によつて製造される金属層。
- (2) 情報担体の製造において前記(1)項に記載する金属層を用いること。
- (3) マトリックスが1μmよりも小さい厚み公差を有する金属層から成ることを特徴とする情報担体の製造用マトリックス。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明方法を実施するための装置の模式断面図であり、

第1a図は陰極及びスクリーン部材を装わすそ

の一部の上面図であり、

第2図は本発明方法の変形例を実施するための装置の一部の模式断面図であり、さらに、

第3図は本発明方法による金属層から成る陰極の一部の模式断面図である。

- | | |
|-------------------|----------------|
| 1 ... 均質に厚い金属層 | 2 ... 表面 |
| 3 ... 略々平らな基板(陰極) | 4 ... 陽極 |
| 5 ... 電解液浴 | 6 ... スクリーン部材 |
| 7 ... 軸線(中心軸線) | 8 ... スロット溝状開口 |
| 9 ... ガーゼ状開口 | 10 ... 入口 |
| 11 ... 充填パイプ | 12 ... 開口 |
| 13 ... 開口 | 14 ... 出口 |
| 15 ... フォトリソリター層 | 16 ... ガラス板 |
| 17 ... 銅層 | |

